

Sikring af oldsager i Nydam Mose, Sønderjylland

Forsøg med fiberdug og slåning mod vækst af
Kær-Padderok (*Equisetum palustre*) og
Dynd-Padderok (*Equisetum fluviatile*)

Maj 2006



Sikring af oldsager i Nydam Mose, Sønderjylland

Udgivet af Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2006

Redaktion:

Skov- og Naturstyrelsen, Gråsten Statskovdistrikt

Grafisk tilrettelæggelse:

Page Leroy-Cruce

Tryk:

Schultz Grafisk

Papir:

Cyclus

1. oplag:

200

ISBN:

87-7279-697-9

Rapporten kan læses på:

www.skovognatur.dk

Rapporten fås ved henvendelse til:

Frontlinien

Rentemestervej 8

2400 København NV

Telefon: 70 12 02 11

E-mail: frontlinien@frontlinien.dk

Publikationen kan citeres med kildeangivelse.

Forsiden: Fiberdug 3 år efter udlægning

Foto: Kulturarvsstyrelsen, Anders Fischer

Sikring af oldsager i Nydam Mose, Sønderjylland

Forsøg med fiberdug og slåning mod vækst af
Kær-Padderok (*Equisetum palustre*) og
Dynd-Padderok (*Equisetum fluviatile*)

Maj 2006

Indhold

1. Resumé	5
2. Indledning	6
3. Følgegruppe og kommissorium	7
3.1 Kommissorium	7
3.2 Følgegruppens medlemmer	7
4. Nydam Moses historik	8
5. Kær-Padderok og Dynd-Padderok	9
6. Forsøg med fiberdug og slåning	10
6.1 Forsøgets metoder	10
6.2 Forsøgets resultater	13
7. Alternative bekæmpelsesmetoder	17
7.1 Intensiv afgræsning	17
7.2 Vandstandshævning	17
7.3 Kemisk bekæmpelse	17
8. Diskussion	18
8.1 Fordele og ulemper ved forskellige metoder	18
8.2 Fremtidig afdækning med fiberdug	10
8.3 Følgegruppens anbefalinger	20
8.4 Det videre forløb	20
9. Baggrundspapirer	22
10. Litteratur	23

1. Resumé

Nydam Mose i Sønderjylland rummer store kulturhistoriske værdier i form af krigsbytte, som er ofret i jernalderen. Men væsentlige dele af mosens unikke oldsager er truet af padderokker, som med deres jordstængler (rhizomer) gror uhindret igennem oldsagsmateriale af træ.

Problemerne med padderokker i Nydam Mose er af nyere dato. Således er de først blevet registreret indenfor de seneste 20 år. Der optræder to arter, Kær-Padderok (*Equisetum palustre*) og Dynd-Padderok (*Equisetum fluviatile*).

Skov- og Naturstyrelsen har i perioden 2001-2005 gennemført et forsøg med bekæmpelse af padderok ved afdækning med fiberdug og ved slåning. Forsøget har været fulgt af en følgegruppe.

Følgegruppens konklusioner

- Afdækning med fiberdug har en hæmmende effekt på padderokkernes vækst både over og under jorden.
- Forsøgene indikerer, at slåning har en hæmmende effekt på padderokkerne, men at slåningen skal være mere intensiv end i forsøget.
- Resultaterne af forsøget med afdækning og slåning er tilstrækkelige til at begrunde, at forsøgets metoder anvendes til behandling af større flader i Nydam Mose.

Følgegruppens anbefalinger

- At der arbejdes videre med en "spejlæg-løsning", hvor området med de største koncentrationer af oldsager afdækkes med fiberdug, mens en bufferzone holdes med intensiv slåning for at undgå indvoksning af rhizomer fra de omkringliggende arealer.
- At det undersøges, om der skal etableres et lille stemværk ved afvandingskanalens gennemføring ved Nydamvej.
- At der undersøges alternativer til manuel slåning med buskrydder i form af kørende materiel.
- At de behandlede områder følges med observationer af vegetationens udvikling og af bevaringsforholdene i mosen.
- At der fortsat arbejdes for øget viden om oldsagernes placering i mosen således at afværgeforanstaltningerne kan tilrettelægges bedst muligt.
- At afværgeforanstaltningerne tages op til fornyet overvejelse senest om 5 år.



2. Indledning

I forlængelse af arbejdet i den særlige arbejdsgruppe om Nydam nedsat af Kulturhistorisk Råd udarbejdede Skov- og Naturstyrelsen, Kulturhistorisk kontor i efteråret 2000 et forslag til naturgenopretning i Nydam Mose for at sikre oldsagerne. Første fase var indsamling af yderligere erfaringer med bekæmpelse af padderokker ved afdækning med fiberduk og ved slåning.

I foråret 2001 blev der udarbejdet projektbeskrivelse for forsøget med bekæmpelse af padderokker, og i juli 2001 blev der afsat midler til gennemførelsen af forsøget. Den 3. september 2001 igangsatte Skov- og Naturstyrelsen, Gråsten Statskovdistrikt, formelt projektet ved at opfordre potentielle deltagere til at indtræde i en følgegruppe¹.

Efter regeringsdannelsen i november 2001 blev kulturmiljøområdet flyttet fra Miljøministeriet til Kulturministeriet ved den nyoprettede Kulturarvsstyrelse. Da projektet i Nydam Mose forinden var igangsat og pengene bevilget over naturforvaltningsmidlerne, blev det besluttet at færdiggøre projektet i Skov- og Naturstyrelsens regi, dog således at opfølgning og eventuelle følgeprojekter fremover forventes at blive varetaget af Kulturministeriet, Kulturarvsstyrelsen.

Lille mandshoved fra fyrretræsåden fundet ved udgravning i 1993.

Foto: Nationalmuseet, Per Poulsen



¹ Baggrundspapir nr. 1

3. Følgegruppe og kommissorium

3.1 Kommissorium

Følgegruppens opgave var at følge forsøget med bekæmpelse af padderok. Gruppen skulle vurdere om afdækning eller slåning kan hæmme padderokkerne i tilstrækkelig grad, så rhizomerne ikke ødelægger oldsager af træ. Desuden skulle det vurderes om der findes mulige alternative metoder til padderokbekæmpelsen. Endelig skulle følgegruppen komme med anbefalinger på baggrund af forsøgets resultater.

3.2 Følgegruppens medlemmer

Følgegruppen har haft følgende medlemmer:

Inge Gillesberg (formand)	Skov- og Naturstyrelsen, Gråsten Statsskovdistrikt
Anders Fischer	Kulturministeriet, Kulturarvsstyrelsen
Birgit Sørensen	Nationalmuseet, Bevaringsafdelingen
Flemming Rieck	Nationalmuseet, Danmarks Oldtid
Aksel Voigt	Sønderjyllands Amt
Finn Lindhart	Danmarks Naturfredningsforening
Vincent Jessen	Nydamselskabet
Troels Lyck	lodsejer Nydam Mose, med indtil 2004
Jens P. Christensen	lodsejer Nydam Mose, afløser Troels Lyck
John Callesen	Skov- og Naturstyrelsen, Gråsten Statsskovdistrikt
Keld Rysgaard (sekretær)	Skov- og Naturstyrelsen, Gråsten Statsskovdistrikt

Lis Kristensen og Niels Kornum har foretaget de botaniske undersøgelser.

Peter Steen Henriksen, Danmarks Oldtid/Naturvidenskab, Nationalmuseet har været engageret til to delopgaver i forbindelse med registreringen af padderokkernes tilstedeværelse i forsøgsfelterne.

Følgegruppen har afholdt 7 møder.²

² Baggrundspapir nr. 3.

4. Nydam Moses historik

Nydam Mose har i flere hundrede år ligget hen som græsningseng for kreaturer og heste. Engen har tidligere og frem til i dag indgået i de omliggende landbrugs drift og er fordelt på ti lodsejere. Endnu i 1980'erne lå engen hen med intensiv afgræsning. I de senere år er afgræsningen blevet mindre intensiv, især i områderne mellem Nydamhuset og afvandingskanalen.

Nydam mose blev fredet 29. april 1993 med følgende formål:

- at sikre det store arkæologiske kildemateriale, der i form af offerfund fra jernalderen skjuler sig i mosen. Det er endvidere formålet at sikre de naturhistoriske og landskabelige værdier, som knytter sig til mosen.

Afvandingskanalen er i de senere år ikke blevet oprenset som tidligere og som det i øvrigt er fastlagt i det gældende vandløbsregulativ³. Der er sket en tilgroning af kanalen, lige som de lavest liggende arealer ikke mere har små afvandingsgrøfter ud til kanalen.



Privatejet moselod med Nydamhuset i baggrunden, sept. 2005.
Foto: Nydamselskabet, Vincent Jessen

³ Regulativ for Vandløbssystem nr. 12, Sandbjerg vandløb med tilløb, Sundeved kommune.

5. Kær-Padderok og Dynd-Padderok

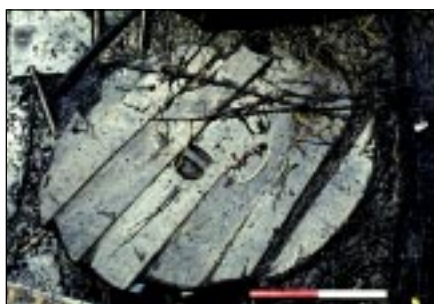
Problematikken omkring bevaring af oldsager i Nydam Mose knytter sig dels til, at rhizomer fra padderokker gennemborer oldsager af træ, og dels til at tørvelaget i mosen over årene er blevet tyndere.

De to aktuelle padderokarter har forskellige karakteristika og foretrækker lidt forskellige biotoper. Arterne er:

Kær-Padderok (*Equisetum palustre*)

Dynd-Padderok (*Equisetum fluviatile*)

Kær-Padderokken er truffet i store mængder under Nationalmuseets udgravninger i 1990'erne. Den har dybtliggende rhizomer med et stjerneformet tværsnit. Den kan have op til 100 gange større biomasse af rhizomer end af overjordiske dele. En mindre mængde planter på overfladen kan således opretholde et meget stort underjordisk stængel-system. Rhizomernes vækstpunkter er sylspidse, og de vokser igennem mosejordens bestanddele uden forskel på, om det er tørvefibre eller oldsager af træ. Eksempelvis var et skjold, som blev udgravet i 1990'erne, gennemgroet af 936 rhizomer.



Skjold gennemvokset af 936 padderokke-rhizomer. Fra udgravning i 1995.

Foto: Nationalmuseet, Per Poulsen

Der er ikke fundet oplysninger om, hvor langt Kær-Padderokkens rhizomer kan sprede sig, men den nærtstående art, Ager-Padderokken (*Equisetum arvense*), kan have 30 m lange rhizomer. Ager-Padderokken minder i vækstform om Kær-Padderok, men Kær-Padderok er kraftigere end Ager-Padderok, og derfor forventes det, at den kan sprede sig mindst lige så langt under jorden som Ager-Padderok

Dynd-Padderokkens rhizomer har et rørformet tværsnit. Der er ifølge litteraturen fundet rhizomer af Dynd-Padderok i over 1 meters dybde i tørven i mosen. Dynd-Padderok kan vokse på vanddækkede flader og på tørveflader ned til en dybde af 2 meter, og på åbent vand med en vanddybde op til 2 meter. .

Kær-Padderok er indikatorart for græsning, mens Dynd-Padderok er indikatorart for høslet⁴.

For at undersøge forskellen på Kær-Padderokkens og Dynd-Padderokkens rhizomer i Nydam Mose blev der gravet to prøvehuller. Prøvegravningen viste, at Dynd-Padderokkens rhizomer tilsyneladende ligger højere end Kær-Padderokkens rhizomer.



Kær-Padderok-rhizom (t.v.) samt gren med gennemgroning af padderok-rhizom (t.h.), sept 2005.

Fotos: Kulturarvstyrelsen, Anders Fischer

⁴ Larsen & Vikstrøm (1995)

6. Forsøg med fiberdug og slåning

Skov- og Naturstyrelsen v. Gråsten Statskovdistrikt har stået for det praktiske anlæg og driften af forsøget.

Nydam Mose er fredet og er desuden beskyttet efter naturbeskyttelseslovens §3. Inden gennemførelse af forsøget har Fredningsnævnet for Sønderjyllands Amt dispenseret fra fredningsbestemmelserne, og Sønderjyllands Amt har dispenseret fra naturbeskyttelseslovens §3⁵.

Forsøgsparcellerne blev afsat i juni 2002, og forsøget er afsluttet efteråret 2005. Fiberdugen er ikke fjernet fra arealet endnu.

6.1 Forsøgets metoder

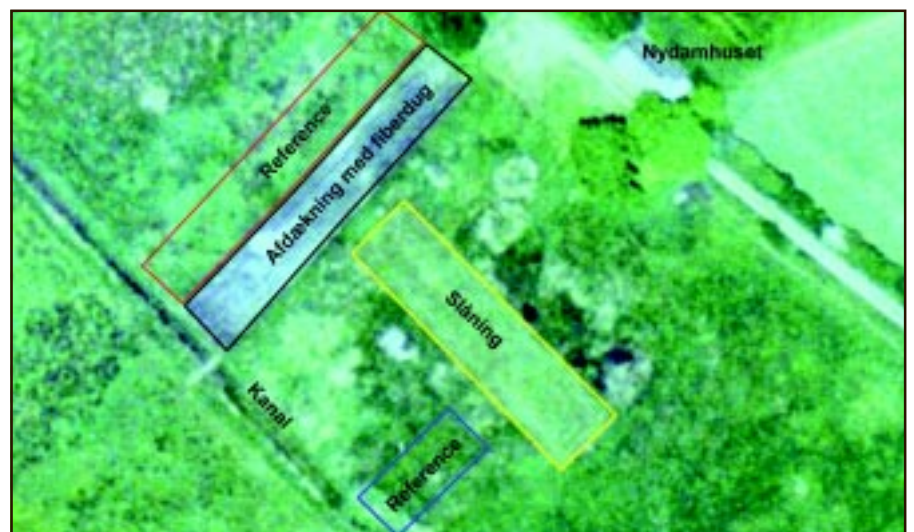
6.1.1 Anlæg af parceller

Forsøgsanlægget er nærmere beskrevet i Gråsten Statskovdistrikts notat af 3. september 2001⁶.

Figur 1: Forsøgsanlæggets placering i Nydam Mose. Billedet dækker 1.200 m. i bredden.



Figur 2: Placeringen af forsøgsparcellerne. Billedet dækker 150 m. i bredden.



⁵ Baggrundspapir nr. 4 og 5.

⁶ Baggrundspapir nr. 2.

Der blev udvalgt 4 parceller

- en hvor der udlægges fiberdug (600m²) (rødt felt)
- et referenceområde til feltet med fiberdug (600m²) (nyt rødt felt)
- en med afslåning af vækst (600m²) (gult felt)
- referenceområde til feltet med slåning (200m²) (blåt felt)

Parcellerne er markerede i terrænet med farvede pæle, og parcellen med fiberdug blev indhegnet med pigtråd som værn mod kreaturer.

6.1.2 Afdækning med fiberdug

Den udvalgte fiberdug er type Terram 900 udv – 120 g/m², leveret af Jens Ranfelt A/S, Ingeniør- og Handelsfirma. Dugen blev udlagt i to lag. Til fastholdelse af dugen er anvendt små sække med sandmateriale lagt i stribe over samlinger og kantafslutninger.

Fiberdugen dækker 600 m² (1/16 ha). Det har i alt kostet ca. 23.000 kr. ex. moms at etablere parcellen (inkl. forberedende slåning, materialer og selve udlægningen).

Parcel med fiberdug umiddelbart før udlægning (øverst) og efter at dugen er lagt ud (nederst), juni 2002.

Fotos: Skov- og Naturstyrelsen, John Callesen



Udlægning af fiberdug og sikring med sandsække, juni 2002.

Foto: Skov- og Naturstyrelsen, John Callesen



6.1.3 Slåning

Samtidig med udlægning af fiberdugen på afdækningsparcellen blev der etableret en parcel, hvor der blev slået i vækstsæsonen. Slåningen blev første gang foretaget i juni 2002, og derefter hver 3.-4. uge, afhængigt af væksten. I løbet af en vækstsæson, der strækker sig over en periode fra 1. april til 1. oktober, er parcellen blevet afslået 5-8 gange. Ved en foreløbig evaluering i 2005 blev det besluttet at intensivere slåningen, så antallet af slåninger blev øget til en slåning hver 2. uge (udført fra 15. september 2005).

Erfaringstal fra forsøget viser, at det koster omkring 10.000 kr. ex. moms årligt at slå vegetationen én gang hver anden uge. Det svarer til 167.000 kr/ha/år, ex. moms.

6.1.4 Tælling af overjordiske skud af padderok

I forsøgsperioden blev overjordiske skud af Kær-Padderok og Dynd-Padderok talt og registreret. Tællingerne i årene 2002-2005 blev foretaget af Lis Kristensen og Niels Kornum. Tællingerne blev i 2005 suppleret og sammenfattet af Peter Steen Henriksen⁷.

Registrering af antallet af stængler af de to padderokarter er sket ved at tælle i 12 ruder à 0,25 m² jævnt fordelt over parcellerne. Tællingerne er foretaget i juni måned. I juni 2005 er der endvidere gennemført en ekstra tælling (Henriksen) for at se, om en ekstra tælling kunne understøtte en konklusion om udviklingstendensen over årene.

6.1.5 Registrering af padderok-rhizomer

Sidst i forsøgsperioden blev der foretaget en registrering og optælling af antallet af rhizomer for de to arter i de aktuelle dybder for oldsager⁸. Udbredelsen af padderokrhizomer er undersøgt i tre udvalgte prøvehuller, et i hvert forsøgsfelt. Denne undersøgelse skulle om muligt give et bud på sammenhængen mellem hæmmet overjordisk vækst og underjordisk aktivitet. Antallet af rhizomer er optalt på de lodrette vægge i de gravede huller samt i hullets bund, og andelen af aktivt voksende (lysebrune til hvide) rhizomer er fastlagt.

⁷ Baggrundspapir nr. 6.

⁸ Baggrundspapir nr. 7.

6.2 Forsøgets resultater

6.2.1 Tælling af overjordiske skud af padderok

Tabel 1 viser resultaterne fra tælling af overjordiske skud af Kær-Padderok. Figur 3 viser resultaterne i diagramform. Tabel 2 viser resultaterne fra tælling af overjordiske skud af Dynd-Padderok. Figur 5 viser resultaterne i diagramform.

Tabel 1: Antal af overjordiske stængler pr. m². Tælling på afdækningsparcellen i 2002 er foretaget før udlægning af fiberdug.

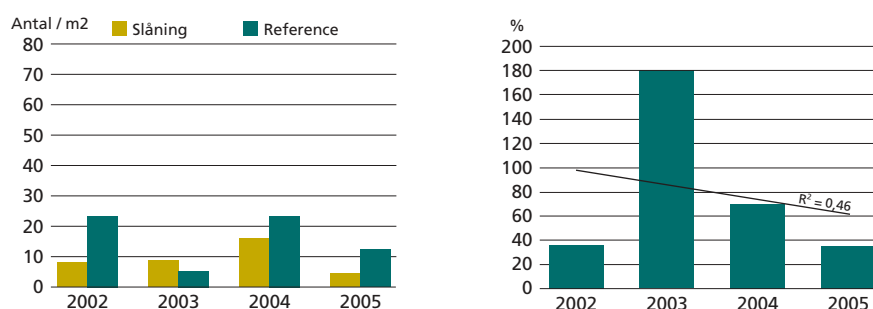
Kær-Padderok

Felt	2002	2003	2004	2005	2005
	Kristensen & Kornum				Henriksen
Afdækning med dug	325	Ikke talt	Ikke talt	Ikke talt	Ikke talt
Reference afdækning	Ikke talt	110	115	112	122
Slåning	8	9	16	4	16
Reference slåning	23	5	23	12	8

Figur 3: Kær-Padderok, antal overjordiske stængler pr. m².

Tal fra Kristensen & Kornum

Figur 4: Normerede data for tælling af Kær-Padderok. Normeringen er udregnet som forholdet mellem slået felt og reference felt er foretaget for at mindske effekten af de naturlige, årlige udsving i antallet af padderok.



Tabel 2: Antal overjordiske stængler pr. m². Tælling på afdækningsparcellen i 2002 er foretaget før udlægning af fiberdug.

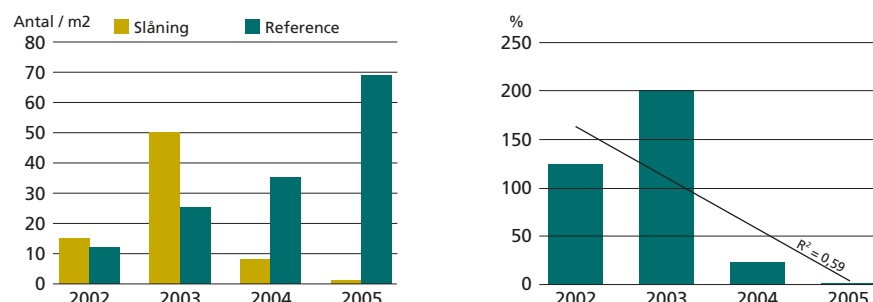
Dynd-Padderok

Felt	2002	2003	2004	2005	2005
	Kristensen & Kornum				Henriksen
Afdækning med dug	0,3	Ikke talt	Ikke talt	Ikke talt	Ikke talt
Reference afdækning	Ikke talt	14	40	24	13
Slåning	15	50	8	1	9
Reference slåning	12	25	35	69	26

Figur 5: Dynd-Padderok, antal optalte overjordiske stængler pr. m².

Tal fra Kristensen & Kornum

Figur 6: Normerede data for tælling af Dynd-Padderok. Normeringen er foretaget for at mindske effekten af de naturlige, årlige udsving i antallet af padderok. Der er indsat en tendenslinje for data.



Slåningsparcel, sept. 2004.

Foto: Nydamselskabet, Vincent Jessen

Referencefelt til slået felt, sept. 2004.

Foto: Nydamselskabet, Vincent Jessen



Tællingerne havde til formål at vise, om man ved slåning eller afdækning over en periode kunne påvise ændringer i antallet af de to padderokkearter. I naturen er der altid fluktuationer fra år til år grundet ydre omstændigheder som temperatur og nedbør. For at tage højde for dette er der udlagt referencefelter. Referencefelterne skulle være udtryk for udviklingen uden behandling.

Tallene for Dynd-Padderok i slået felt tyder på en effekt af behandlingen.

Slåning har ingen klar effekt på Kær-Padderok i forsøget. Den ekstra tælling udført i 2005 (Henriksen), gav ikke ekstra udsagnskraft til disse konklusioner, og tællingen er derfor udeladt i de grafiske opstillinger.



Inspektionshul for observering af padderok-rhizomer.

Hullet er gravet i parcellen med fiberdug, sept. 2005.

Fotos: Kulturarvstyrelsen, Anders Fischer

6.2.2 Registrering af padderok-rhizomer

I *afslåningsfeltet* fandtes kun et enkelt rhizom fra Dynd-Padderok, mens der fandtes en stor mængde rhizomer fra Kær-Padderok. Dette svarer til, at der kun fandtes få overjordiske eksemplarer af Dynd-Padderok i afslåningsfeltet. Fra 0-120 cm's dybde fandtes 5 levende rhizomer pr. m² lodret væg, stigende til 50 pr. m² i dybden 120-140 cm (dybde for fundlag). Af de fundne rhizomer var omkring 10 stk. pr. m² lysebrune, det vil sige i aktiv vækst. Bunden af hullet var dækket med et tæt net af rhizomer.

I det *tekstildækkede felt* var der registreret 325 stk. Kær-Padderok pr. m² inden udlægning af tekstil. Tilsvarende fandtes en større mængde rhizomer i hullets lodrette væg, nemlig ca. 50 stk. pr. m², i dybden 20-90 cm. Sammen med disse fandtes omkring 25 lodrette og lysebrune rhizomer pr. m². I hullets bund i 130 cm's dybde lå der et net af rhizomer, svarende til det der kunne ses i hullet i afslåningsfeltet.

I *referencefeltet til det tekstildækkede felt* optrådte der et stort antal rhizomer i hele prøvehullets dybde (120 cm). 25% af disse rhizomer var lysebrune til helt hvide, hvilket indikerer kraftig vækst. De tyndere, lodrette rhizomer optrådte i stort tal, ca. 140-200 stk/m² i forskellige dybder. Ca. 20% af de lodrette rhizomer var lysegule i aktiv vækst.

6.2.3 Afdækningen med fiberdug

I løbet af forsøgsperiodens 4 år har der etableret sig plantevækst på fiberdugens overflade, begyndende i lavningerne hvor der ligger en sandsæk. De første år er væksten beskeden, men den tiltager hurtigt de senere år.

Der vokser etårige og flerårige vækster på dugen. Rodnettet gror ind i dugens fibre⁹.

I 2005 fandtes pil i op til 60 cm højde og med et rodnet, der går igennem fiberdugen og som breder sig ud i dugens overflade. Dugen vil blive revet i stykker, når pilebusken bliver større og eventuelt vælter i en storm. Små piletræer og lignende vil derfor med mellemrum skulle fjernes.

Vækst af padderokker ses kun i punkter, hvor der er hul i fiberdugen.

⁹ Baggrundspapir nr. 7.

Fiberdug med vækst af pil, juni 2005.
Foto: Kulturarvstyrelsen, Anders Fischer

Enkelte stængler af padderokker ses, hvor fiberdugen er beskadiget, sept. 2004.

Foto: Nydamselskabet Vincent Jessen



Fiberdug opskåret ved tidligere inspektionshul juni 2005.

Der er rodvækst mellem og under de udlagte fiberduge.

Foto: Kulturarvstyrelsen, Anders Fischer



Oversigtsbillede af parcel med fiberdug, marts 2005.

Foto: Nydamselskabet, Vincent Jessen

En visuel bedømmelse af fiberdugen indikerer at dugen er under nedbrydning. Fibrene i øverste lag bliver løse. Dugen er beskadiget visse steder, formentligt som følge af tråd fra råvildt.

Den fiberdug som er udlagt i forsøget har udtjent sit forsøgsmæssige formål. Som udgangspunkt fjernes dugen i løbet af 2006, og erfaringerne med fjernelse registreres.

Sideløbende med afdækningsforsøget har Nationalmuseets bevaringsafdelings in-situ gruppe foretaget målinger af de jordkemiske forhold under dugen (Matthiesen 2005). Målingerne har vist, at dugens tilstedeværelse på arealet ikke medfører uheldige ændringer af de jordbundskemiske forhold set i relation til oldsagernes bevarelse.

7. Alternative bekæmpelsesmetoder

I forbindelse med igangsætning af forsøget har arbejdsgruppen drøftet alternative metoder til bekæmpelse af padderokvækst i Nydam Mose. Disse behandles nedenfor.

7.1 Intensiv afgræsning

Den tidligere intensive afgræsning kan ikke genindføres med kvæg og heste som tidligere. De aktuelle områder er nu så våde at kreaturer synker i. Det er tidligere sammen med Sønderjyllands Amt vurderet, at der ikke kan anvises andre egnede kvægtypen, der kan opfylde kravet om effektiv, jævn afgræsning. En afdræning af græsningsoverfladen, som det tidligere har været praktiseret i området for at muliggøre kreatur- og hestehold, er ikke mere en realistisk løsning. Det skyldes, at en lavere vandstand umiddelbart vil indebære en risiko for højtliggende oldsager. Endvidere vil en sænkning af vandstanden accelerere nedbrydning af tørvelaget, og derved på sigt også udsætte de dybere liggende oldsager for en accelereret nedbrydning. Andre former for dyrehold vurderes ikke at have den ønskede effekt (får, gæs, strudse mm).

7.2 Vandstandshævning

Det er undersøgt om man kan bekæmpe padderok ved at hæve vandstanden i mosen, ved at regulere afstrømningen med et stemværk placeret ved afvandingskanalens underføring ved Nydamvej.

RAMBØLL har for Skov- og Naturstyrelsen gennemført en hydrologisk undersøgelse for

Nydam Mose (Skov- og Naturstyrelsen, RAMBØLL (2000)). Undersøgelsen viste at der ved en opstemning af mosens afløbsvand ved Nydamvej kan tilvejebringes en vandstandshævning af grundvandet, således at der dannes en sø i områderne, hvor der stadig formodes at ligge oldsager. Der kan i vintermånederne dannes en sø med dybde på ca. 40 cm. Om sommeren reduceres søen både i omfang og dybde med 50%. I et tørt år vil områderne kunne tørre helt ud om sommeren.

Det er sandsynligt, at en vandstandshævning af den beskrevne art vil resultere i ringere vækstbetingelser for Kær-Padderok og forbedrede levevilkår for Dynd-Padderok. Observationerne i prøvehullerne tyder på at førstnævnte art forvolder større skader på oldsagerne end sidstnævnte.

7.3 Kemisk bekæmpelse

Tidligt i processen har kemisk bekæmpelse indgået i overvejelserne som en mulighed. Der blev gennemført sprøjtningforsøg i slutningen af 1990'erne, uden synlig effekt. Sønderjyllands amt har vurderet at der ikke findes sprøjtemidler, der effektivt kan bekæmpe padderokker. Endvidere ønsker Skov- og Naturstyrelsen ikke at gennemføre et projekt med kemisk bekæmpelse, da det vil være i modstrid med styrelsens egen pesticid-handlingsplan.

8. Diskussion

Det er vanskeligt at konkludere noget entydigt om de to behandlings effekt på padderokkerne. Der er kun udlagt ét felt til hver behandling, og tætheden af padderokker er ikke ens over hele arealet. Dette afspejles i tællingerne af padderokkernes overjordiske dele ved forsøgets start i 2002, hvor der optrådte et meget stort antal Kær-Padderokker i det nu fiberdugdækkede felt ($325/m^2$), færre i referencefeltet ($110/m^2$ talt i 2003) og kun meget få i det slåede felt ($8/m^2$).

I alle felter gælder, at der er stor variation i tætheden af padderokker. Det beregnede samlede antal stængler i et felt er meget afhængig af, om de udvalgte ruder i et rudenet rammer koncentrationer af padderokker. Der er fra år til år udsving i antallet af padderokker som følge af udsving i temperatur og nedbør. Det ses da også, at antal stængler pr. m^2 i flere tilfælde varierer kraftigt, når tællingerne fra de forskellige år sammenlignes i tabellerne i afsnit 6.2.

Trods disse usikkerheder tyder det på, at slåning kan reducere antallet af stængler af Dynd-Padderok, hvorimod der ikke kan ses nogen væsentlig forskel på antallet af Kær-Padderok mellem de forskellige felter. Afdækning har hindret padderokkerne i at afsætte overjordiske skud, men de vandrette rhizomer er stadig levende under dugen.

Den aktuelle (ekstensive) slåning har ikke udryddet padderokkerne, idet begge arter klarer sig som små lave planter i det pågældende område.

Det interessante i relation til oldsagerne er ikke, hvor kraftige padderokkerne er over jorden, men hvor aktive rhizomerne er under jorden. Også i forhold til den underjordiske aktivitet er det svært at drage sammenligninger, da udgangspunktet i de tre felter ikke var det samme. Der var en markant større andel af rhizomer fra Kær-Padderok, der var i nyvækst i referencefeltet i forhold til de behandlede arealer, hvilket kan tyde på at handlingerne har haft en hæmmende virkning på planterne. I det overdækkede felt var

Mandshoved til Nydambåden fundet ved udgravning 1997.

Foto: Nationalmuseet, Per Poulsen



der ingen fotosyntese og dermed heller ingen produktion fra planter på overfladen. Det er sværere at udtale sig om virkningen i det slåede felt på grund af udgangspunktet med meget få planter. Under de to behandlede forsøgsfelter var der en meget udbredt forekomst af vandrette, fuldt levedygtige jordstængler, som ikke er bekæmpet af hverken slåning eller tildækning. Forsøgsfelterne har været for smalle. Da rhizomerne kan vokse langt under jorden, har rhizomer under de behandlede arealer fået næring fra overjordiske plantedele udenfor felterne.

Forsøget viser at fiberdug har en hæmmende effekt på padderokker (og anden vegetation). Det viser også at der er indvækst fra kanten af fiberdugen, således at der skal arbejdes med en bufferzone. Fiberdugen har vist sig mere sensibel overfor sollys og gennemvoksning end ventet. Dette kan løses ved anvendelse af en anden type dug eller ved at udlægge flere lag eventuelt med en afdækning med et lag af egnet materiale (flis, muld ell. lign). Vegetation indfinder sig hurtigt på fiberdugen, hvilket kan sløre udseendet af afdækningen men også øge risikoen for gennemvækst af dugen. Afdækning med fiberdug er ikke en permanent løsning som kan sikre oldsagerne ud i al fremtid. Men med afdækning kan man under alle omstændigheder vinde tid – bl.a. til videnskabelig behandling og publicering af de allerede udgravede fund fra mosen og til at udvikling af nye udgravnings- og konserveringsmetoder.

Slåning med den intensitet der har været anvendt i forsøget er utilstrækkelig.

Det vurderes, at afslåning på et langt mere intensivt niveau vil være nødvendig.

Slåningen kan meget vel udføres med buskrydder. Alternativt bør det undersøges om der findes et velegnet, kørende slå/klipperedskab.

8.1 Fordele og ulemper ved forskellige metoder

Der er ingen af de beskrevne metoder til bekæmpelse af padderok, som viser så indlysende resultater at konklusionen er entydig.

Sammenligning af metoderne giver følgende fordele og ulemper:

Afdækning med fiberdug:

Fordele:

- færre driftsudgifter
- hurtigere hæmmende effekt på padderokkerne
- overensstemmelse med fredningens formål

Ulemper:

- større anlægsudgifter
- kræver dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 og fredningsbestemmelserne
- vil formentlig udløse erstatninger til lodsejerne
- dugens holdbarhed giver en begrænsning i perioden for sikringen.

Intensiv slåning:

Fordele:

- færre anlægsudgifter
- ikke så markant indgreb og derfor antageligt lettere at få dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 og fredningsbestemmelserne
- interesseorganisationerne forventes at være positive
- lodsejerne forventes at være positive
- vil formentlig udløse færre eller ingen erstatninger
- vil ikke være tidsbegrænset.

Ulemper:

- større driftsudgifter
- vedvarende krav til disciplineret overholdelse af en afslåningsplan
- længere tid før tiltaget har effekt på padderokkerne
- det er ikke afklaret, hvor stor den hæmmende effekt er på vækst af padderok

8.2 Fremtidig afdækning med fiberdug

I områder, hvor der ønskes en fiberdugafdækning, skal materialet kunne udbringes uden brug af tunge entreprenørredskaber. Fiberdugsmaterialet skal have høj styrke, og det skal være langtidsholdbart.

Der skal tages stilling til om det er hensigtsmæssigt at afdække fiberdugen med et beskyttelseslag af flis, muld eller lignende.

Det afdækkede område skal sikres med hegn mod uønskede dyr (kreaturer, heste, råvildt), og der skal fjernes trævækster (pil, el, hyld, hvidtjørn m.m.) inden de bliver for store.

Det må forudses at det bliver nødvendigt at etablere en drifts- og vedligeholdelsesfunktion.

Padderokkerhizomer i fundlaget ved udgravning i 1990'erne.
Foto Nationalmuseet, Per Poulsen



8.3 Følgegruppens anbefalinger

Forsøget viser at afdækning med fiberdug hæmmer padderokkernes vækst væsentligt. Afdækning vil samtidigt hæmme anden vegetation i mosen, og bør derfor begrænses i udbredelse.

Med erfaringerne fra nærværende forsøg anbefaler følgegruppen at padderokkerne hæmmes ved en kombination af afdækning og slåningen "spejlæg-løsning". De væsentligste fundområder for oldsager udpeges og afdækkes med fiberdug, og afdækningssområdet suppleres med en intensiv afslåning i en bufferzone, for at hindre indtrængning af padderokkerhizomer til fundområdet.

Udpegning af de væsentligste fundområder vil ske på baggrund af aktuel viden. Der kan være værdifulde områder, som ikke er kendt i dag, hvorfor det anbefales, at der fortsat arbejdes for øget viden om oldsagernes placering og art.

Det skal vurderes om afvandingen af mosen via afvandingskanalen kan ændres i retning af et højere vandspejl i mosen om sommeren. Om foråret skal der være så lidt frit vandspejl på engoverfladen, at vegetationen kan slås. Om sommeren må der ikke ske en større udtørring af oldsagslagene. Det vil være hensigtsmæssigt at jordoverfladen konstant er så fugtig, at der ikke sker forbrænding af tørven. I overvejelserne bør der indgå en stillingtagen til omfanget af grødeskæringen, og at der eventuelt etableres et lille, regulerbart stemværk ved rørgennemføringen ved Nydamvej.

8.4 Det videre forløb

Nærværende rapport danner grundlag for Kulturarvstyrelsens beslutninger om det videre forløb.

Sværdskede med ornamenter fundet ved udgravning i 1996.
Foto: Nationalmuseet, Per Poulsen



9. Baggrundspapirer

Dokumenter med relevans til nærværende rapport findes hos Skov- og Naturstyrelsen, Gråsten Statskovdistrikt.

1. Skov- og Naturstyrelsen, indkaldelse til første møde i følgegruppen, dateret 3. september 2001.
2. Gråsten Statskovdistrikt, notat "Pilotprojekt bekæmpelse af padderokker i Nydam Mose" dateret 3. september 2001.
3. Referater fra møder i følgegruppen
 - 9. oktober 2001
 - 18. marts 2003 med bilag
 - 13. september 2004
 - 16. juni 2005 med bilag
 - 15. september 2005
 - 14. december 2005
 - 18. januar 2006
4. Sønderjyllands Amt, Bekæmpelse af padderokker i Nydam Mose, dateret 25. september 2001.
5. Fredningsnævnet for Sønderjyllands Amt, Ansøgning fra Gråsten Statskovdistrikt om tilladelse til udlægning af fibertex i Nydam Mose, Sundeved kommune, dateret 15. november 2001.
6. Nationalmuseet, Peter Steen Henriksen, "Optælling af padderokker i Nydam Mose den 29-30/6-2005"
7. Nationalmuseet, Peter Steen Henriksen, "Prøvegravning i Nydam Mose 12-15/9-2005 med henblik på at registrere effekten af bekæmpelsesforanstaltningerne overfor padderokker"

10. Litteratur

Dobson, Steve, University of York, *Nydam Mose, Interim Report – Sept 2005*.

Larsen, Signe Nepper og Thomas Vikstrøm (1995): *Ferske enge – en beskyttet naturtype*. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 184 pp.

Matthiesen, Henning, Nationalmuseet, *Bevaringsforhold under geotekstil udlagt i Nydam*, juni 2005.

Matthiesen, Henning, et al. (2002): *Bevaringsundersøgelser i Nydam 1997-2002*. Nationalmuseet, Bevaringsafdelingen & Marinarkæologisk Forskningscenter.

Aaby, Bent, David Gregory, Poul Jensen og Torben Smith Sørensen *In situ-bevaring af oldsager i Nydam Mose*, artikel, Nationalmuseets Arbejdsmark 1999.

Rieck, Flemming, Erik Jørgensen, Nationalmuseet, "*Vedr Nationalmuseets udgravninger i Nydam Mose*" 1996-05-28.

Skov- og Naturstyrelsen, RAMBØLL (2000): "Hydrologisk undersøgelse for Nydam", rapport.

Kulturhistorisk Råd (1998): *Betænkning vedrørende in-situ bevaring af oldsager i Nydam Mose. Udvalgsrapport.*

